

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 4 日 (04.08.2005)

PCT

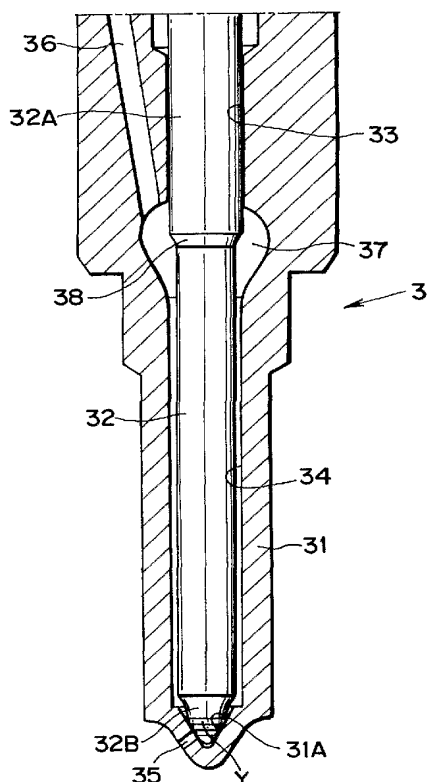
(10) 国際公開番号
WO 2005/071254 A1

- (51) 国際特許分類: F02M 61/16 150-8360 東京都 渋谷区 渋谷三丁目 6 番 7 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000716
- (22) 国際出願日: 2005 年 1 月 14 日 (14.01.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-14138 2004 年 1 月 22 日 (22.01.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ボッシュオートモーティブシステム (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP];
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥原 伸二 (OKUHARA, Shinji) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県 東松山市 箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内 Saitama (JP). 堀江 徹 (HORIE, Toru) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県 東松山市 箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内 Saitama (JP). 松崎 清司 (MATSUZAKI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県 東松山市 箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内 Saitama (JP). 根木 謙一 (NEKI, Kenichi) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県 東松山市 箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内 Saitama (JP). 越塚 和

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) 発明の名称: 燃料噴射弁



(57) Abstract: A fuel injection valve (1) formed such that an injection hole (35) is opened/closed by a nozzle needle (32) stored in a nozzle body (31) having the injection hole (35) at the tip thereof, wherein a coating layer (Y) for reducing a friction resistance between the nozzle needle (32) and the nozzle body (31) is formed on the contact surface of the nozzle needle (32) with the seat part (31A) of the nozzle body (31). When the nozzle needle (32) is seated on the seat part (31A), the nozzle needle (32) slides on the surface of the nozzle body (31) with a small friction resistance from a time when the nozzle needle (32) touches the seat part (31A) to a time when the nozzle needle (32) presses the seat part (31A). As a result, the wear of the seat part (31A) when the nozzle needle (32) is seated thereon for valve opening can be suppressed.

(57) 要約: 先端に噴孔(35)を有するノズルボディ(31)内に收容されたノズルニードル(32)によって噴孔(35)を開閉するように構成された燃料噴射弁(1)において、ノズルニードル(32)がノズルボディ(31)側のシート部(31A)との接触面に、ノズルボディ(31)との摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層(Y)を設ける。ノズルニードル(32)がシート部(31A)に着座する場合、ノズルニードル(32)がシート部(31A)に接触してからシート部(31A)に圧接するまでの間、小さな摩擦抵抗をもってノズルニードル(32)がノズルボディ(31)の表面をすべることとなる。この結果、ノズルニードル(32)が開弁のために着座するときのシート部(31A)の摩耗を小さく抑えることができる。

WO 2005/071254 A1



男 (KOSHIZUKA,Kazuo) [JP/JP]; 〒355-8603 埼玉県
東松山市 箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 株式会社ボッ
シュ オートモーティブシステム内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 高野 昌俊 (TAKANO,Masatoshi); 〒105-0014
東京都 港区 芝 3 丁目 1 5 番 1 4 号 吉徳ビル 6 階
Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

燃料噴射弁

技術分野

本発明は、内燃機関の気筒内に燃料を噴射供給するための燃料噴射弁に関する。

5 背景技術

内燃機関に燃料を噴射供給するための燃料噴射弁として、例えば特開平 7-310621 号公報に開示されている型式の燃料噴射弁が公知である。この燃料噴射弁は、内燃機関の気筒内へ燃料を直接噴射供給するためのものであり、電磁アクチュエータに通電させることによって噴射弁本体内の制御室を燃料低圧部に連
10 通させ、これによりバルブピストンの背圧を除去してノズルニードルをリフトさせて燃料噴射を開始させ、所定の時間経過後に電磁アクチュエータの通電を停止させて制御室と燃料低圧部との間の連通状態を解除し、バルブピストンに所定の背圧を作用させてノズルニードルを押し下げ、これにより燃料噴射を終了させるように構成されている。

15 このように、燃料の噴射の開始、終了は、バルブピストンの背圧を制御するなどしてノズルニードルでノズルボディの噴孔を塞ぎ、解放することにより実行される。したがって、ノズルニードルがノズルボディに衝突することを繰り返すことによりノズルニードル及びノズルボディが摩耗し、燃料噴射弁の燃料噴射特性が経時変化を起こすという問題を有している。

20 この問題を解決するため、従来においては、ノズルニードルの材料として硬度の高い材料を選び、ノズルニードルの摩耗を少なくして変形を抑え、長期間に亘って安定した燃料噴射特性が得られるように工夫されている。

しかし、ノズルニードルの硬度を高めてノズルニードル側の摩耗を少なくしても、被熱によりノズルボディ側の硬度が低下しその初期硬度を維持することができなくなるため、閉弁動作時にノズルニードルがノズルボディに衝突することに
25

よりノズルボディ側に摩耗が生じることになる。この結果、時間の経過と共にノズルボディ側の摩耗が進行し、ノズルニードルの着座位置が徐々に変化し、燃料噴射特性もこれにつれて変化することになるので長期間に亘って安定した燃料噴射特性が得られなかった。

- 5 本発明の目的は、従来技術における上述の問題点を解決することができる燃料噴射弁を提供することにある。

本発明の目的は、ノズルニードルがノズルボディに着座することにより生じるノズルボディ側のシート部の摩耗を有効に抑えることができる燃料噴射弁を提供することにある。

10 発明の開示

上記課題を解決するため、本発明は、ノズルニードルがノズルボディ側のシート部に着座するときの、ノズルニードルとノズルボディ側のシート部との間の摩擦抵抗に着目し、この摩擦抵抗を小さく抑えることによりシート部の摩耗を有効に抑えるようにしたものである。

- 15 本発明によれば、先端に噴孔を有するノズルボディ内に収容されたノズルニードルによって前記噴孔を開閉するように構成された燃料噴射弁において、前記ノズルニードルの前記ノズルボディ側のシート部との接触面に、前記ノズルボディとの摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層を設けたことを特徴とする燃料噴射弁が提案される。

- 20 コーティング層は、C 2 コートをノズルニードルの先端部に施すなどして設けてもよいし、DLC 薄膜として設けてもよい。このようにしてコーティング層を設けることにより、ノズルニードルがノズルボディ内のシート部に着座する場合、ノズルニードルがシート部に接触してからシート部に圧接するまでの間、小さな摩擦抵抗をもってノズルニードルがノズルボディの表面をすべることとなる。こ
25 の結果、ノズルニードルが開弁のために着座するときのシート部の摩耗を小さく抑えることができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例を示す断面図である。

第 2 図は第 1 図のノズル部分の拡大詳細図である。

第 3 図は第 2 図の要部の拡大断面図である。

- 5 第 4 図は実施例についての摩耗比の測定結果を従来例の燃料噴射弁の摩耗比の測定結果と共に示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

- 第 1 図は、本発明による燃料噴射弁の一実施例を示す断面図である。符号 1 で
10 示されるのは、ディーゼル内燃機関に燃料を噴射供給するためのコモンレールシステムに用いられる燃料噴射弁である。燃料噴射弁 1 は、図示しないディーゼル内燃機関の気筒に組み付けられ、図示しないコモンレールから供給される高圧燃料を気筒内に所要のタイミングで所要の量だけ直接噴射供給するためのものであり、ノズルホルダ 2 の先端にはノズル 3 がリテイニングナット 4 によって固定さ
15 れており、ノズルホルダ 2 の後端部には電磁アクチュエータ 5 が設けられている。

- ノズルホルダ 2 はその軸方向に案内孔 2 1 が形成されているインジェクタハウジング 2 2 を有し、案内孔 2 1 内にはバルブピストン 2 3 が案内孔 2 1 によって軸方向に運動可能なように配設されている。インジェクタハウジング 2 2 のばね室 2 9 には弾発ばね 2 5 が収容されており、弾発ばね 2 5 によって後述するノズル
20 ルニードル 3 2 が噴孔 3 5 の方向に向けて弾発付勢されている。符号 2 6 で示されるのは、図示しないコモンレールからの高圧燃料をノズル 3 に送給するために、インジェクタハウジング 2 2 内に設けられた通路である。

- ノズル 3 はノズルボディ 3 1 とノズルニードル 3 2 とを有し、ノズルボディ 3 1 内に同軸に形成された孔 3 3 によって、ノズルニードル 3 2 がその軸方向に運動可能なように支持、案内されるようにしてノズルボディ 3 1 内に収容されてい
25 る。ノズルニードル 3 2 の先端部 3 2 A は、孔 3 3 と整列してノズルボディ 3 1 内に設けられているシリンダ部 3 4 内に延びており、ノズルニードル 3 2 の先端

は噴孔 3 5 を開閉する弁体として働く構成となっている。

- したがって、ノズルニードル 3 2 が噴孔 3 5 を閉じる位置に保持されている場合には、燃料噴射弁 1 からは燃料が噴射されない。一方、ノズルニードル 3 2 が後退し、ノズルニードル 3 2 が噴孔 3 5 を開く位置に保持されている場合には、
- 5 燃料噴射弁 1 から燃料が噴射される。

ノズルボディ 3 1 内には、通路 2 6 からの高圧燃料が通路 3 6 を介して導入され該高圧燃料を留めておく油だまり 3 7 が形成されている。一方、ノズルニードル 3 2 には油だまり 3 7 内の高圧燃料の圧力によってノズルニードル 3 2 を噴孔 3 5 から離反させる方向に力を作用させるためのテーパ部 3 8 が形成されている。

- 10 インジェクタハウジング 2 2 の後端部には、バルブピストン 2 3 と組み合っ
てノズル 3 を駆動するための駆動機構を構成するバルブボディ 2 4 が収容されてい
る。バルブボディ 2 4 は下方円筒部 2 4 A と上方フランジ部 2 4 B とが一体に形
成されて成り、インジェクタハウジング 2 2 の後端部に設けられたバルブボディ
2 4 の収容のための穴部 2 7 内に収容されている。

- 15 穴部 2 7 は、バルブボディ 2 4 の外形に略相応した形状であり、穴部 2 7 の底
部において案内孔 2 1 に連通し、バルブピストン 2 3 の上端部 2 3 A が下方円筒
部 2 4 A 内にまで入り込んでいる。バルブピストン 2 3 の外周面と下方円筒部 2
4 A の内周面との間は油密状態となっている。

- バルブボディ 2 4 を穴部 2 7 内の所定の位置に固定するため、穴部 2 7 の開口
20 側にはナット 2 8 が螺入されている。ここでは、穴部 2 7 の開口側内周面のねじ
溝 2 7 a にナット 2 8 の外周面に形成されたねじ溝 2 8 a を噛み合わせ、ナット 2
8 をバルブボディ 2 4 に向けて締め付けることにより、バルブボディ 2 4 をイン
ジェクタハウジング 2 2 に固定している。

- インジェクタハウジング 2 2 には、バルブピストン 2 3 及びバルブボディ 2 4
25 が上述の如く組み付けられ、インジェクタハウジング 2 2 の後端部には、ドレー
ン室 4 1、半径方向の供給伝導路 4 3 及び軸方向のドレーン伝導路 4 4 と連通し
ている制御室 4 5 が形成されている。供給伝導路 4 3 はインジェクタハウジング
2 2 内の半径方向伝導路 4 6 経由で取入具 4 7 と連通しており、制御室 4 5 の底

部はバルブピストン 2 3 の上部表面で形成されている。

電磁アクチュエータ 5 のアーマチュアボルト 5 1 には、制御室 4 5 と燃料低圧部との間の連通状態を制御する弁機構を構成する弁体として働くボール 5 2 が固定されている。アーマチュアボルト 5 1 は、図示しないバルブスプリングの力によってドレーン伝導路 4 4 に向けて弾発付勢されており、ボール 5 2 がドレーン伝導路 4 4 の開口端に押し付けられドレーン伝導路 4 4 を塞ぐように構成されている。

したがって、電磁アクチュエータ 5 が通電されていない場合には、ボール 5 2 によってドレーン伝導路 4 4 の開口端が塞がれており、これにより制御室 4 5 は高圧燃料により満たされているので、バルブピストン 2 3 によってノズルニードル 3 2 が噴孔 3 5 を閉じており、燃料噴射は行われない。電磁アクチュエータ 5 が通電されると、ボール 5 2 がドレーン伝導路 4 4 の開口端から離れ、制御室 4 5 内の高圧燃料が燃料低圧部に逃げ、制御室 4 5 内の圧力が降下するので燃料噴射が行われる。電磁アクチュエータ 5 の通電が切られると、ノズルニードル 3 2 が再び噴孔 3 5 を閉じる位置に戻されるため燃料噴射が終了する。

第 2 図は、第 1 図に示したノズル 3 の拡大詳細図である。ノズルニードル 3 2 は、その太径部 3 2 A がノズルボディ 3 1 の孔 3 3 によって支持、案内されており、ノズルニードル 3 2 の先端部 3 2 B が、噴孔 3 5 の近傍であってノズルボディ 3 1 の内側に形成されたシート部 3 1 A に着座することによって噴孔 3 5 が塞がれ、燃料噴射弁は閉状態となる。一方、ノズルニードル 3 2 がリフトし、先端部 3 2 B がシート部 3 1 A から離れることにより、燃料噴射弁は開状態となる。

したがって、燃料噴射弁 1 を閉状態とする際に、先端部 3 2 B がシート部 3 1 A に衝突し、これを長期間繰り返すことによりシート部 3 1 A が徐々に摩耗し、燃料噴射弁 1 の燃料噴射料特性を変化させる。本発明による燃料噴射弁 1 は、このような不具合が生じることがないようにするため、ノズルニードル 3 2 とシート部 3 1 A との接触面にノズルボディ 3 1 との（すなわちシート部 3 1 A との）摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層 Y が設けられている。

第 3 図により詳細に示すように、コーティング層 Y は、第 3 図中に符号 L で示

す範囲内の表面、すなわち、先端部 3 2 B の突端部 3 2 B a から太径部 3 2 A の
終端部 3 2 A a までの間の表面に設けられている。ここでは、シート部 3 1 A と
の接触面を含む、ノズルニードル 3 2 の先端部全体にコーティング層 Y が設けら
れているが、ノズルニードル 3 2 の全表面にコーティング層 Y を設けてもよい。

- 5 コーティング層 Y は、D L C (D i a m o n d L i k e C a r b o n) 薄
膜に代表されるイオン化蒸着法によって作成された非晶質の硬質炭素膜とするこ
とが好ましい。D L C 薄膜は、表面平滑性に優れているため、摩擦係数は 0. 1
程度となる。これに対し、通常、ノズルボディ 3 1 の材質はニッケルクロムモリ
ブデン鋼鋼材 (S N C M) を、ノズルニードル 3 2 の材質は高速度工具鋼鋼材 (S K H)
10 S K H) を使用しているので、それらの摩擦係数は 0. 3 5 ~ 0. 4 0 程度であ
る。したがって、ノズルニードル 3 2 の先端部 3 2 B にコーティング層 Y を設け
ることにより、先端部 3 2 B とシート部 3 1 A との間の摩擦抵抗を従来に比べ 1
／3 以下にすることができる。この結果、ノズルボディ 3 1 のシート部 3 1 A に
ノズルニードル 3 2 の先端部 3 2 B が着座するときのシート部 3 1 A の摩耗を小
15 さくし、燃料噴射弁 1 の燃料噴射特性の経時変化を小さく抑えることができる。

- コーティング層 Y の厚さは、0. 1 μ m ~ 3 0 μ m に形成することが望ましい。
密着性と耐磨耗性の観点からは 1 μ m ~ 5 μ m がより好ましい。コーティング層
Y とノズルボディ 3 1 との間の摩擦係数は、0. 2 以下が好ましい。耐磨耗性の
観点からは 0. 1 以下がより好ましい。コーティング層 Y の硬度は、ビッカース
20 硬度 2 0 0 0 以上が好ましい。

- コーティング層 Y を上述の如くしてノズルニードル 3 2 に設けると、燃料噴射
弁 1 の閉弁動作時において、ノズルニードル 3 2 の先端部がノズルボディ 3 1 の
シート部 3 1 A に接触してから、ノズルニードル 3 2 の先端部がノズルボディ 3
1 のシート部 3 1 A に圧接状態となるまでの間、ノズルニードル 3 2 の先端部は、
25 シート部 3 1 A 上を低摩擦抵抗状態ですべることとなる。したがって、閉弁動作
時に生じるシート部 3 1 A の摩耗を、コーティング層 Y を設けない場合に比べて
小さくすることができる。この結果、燃料噴射弁 1 は長期間に亘って所要の燃料
噴射特性にて動作できるようになる。

（実施例）

第 3 図に示すようにして、コーティング層 Y を D L C 薄膜にイオン化蒸着法により先端部 3 2 B に形成した。コーティング層 Y の厚さは $4 \mu\text{m}$ で、ノズルボディ 3 1 との間の摩擦係数は 0.1 であった。このようにして形成された燃料噴射弁 1 のシート部 3 1 A の摩耗量と噴射量との経時変化を測定した。

その測定結果を第 4 図に示す。第 4 図はテスト時間 (h r) を横軸にとり、摩耗比を縦軸にとったものである。ここで、摩耗比とは、従来例のノズルボディにおける試験後の摩耗量の最大値を 1 とした場合の比である。高速度工具鋼材のノズルボディとニッケルクロムモリブデン鋼材のノズルニードルを用いた従来の構成の燃料噴射弁と比較すると、実施例の場合には、ノズルボディの摩耗において、摩耗量の増加がほとんどなく安定しており、かつ、摩耗量も従来に比べて $1/2 \sim 1/6$ であった。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明による燃料噴射弁は、燃料噴射弁の燃料噴射特性の経時変化を小さく抑えることができ、燃料噴射弁の改善に役立つ。

請求の範囲

1. 先端に噴孔を有するノズルボディ内に収容されたノズルニードルによって前記噴孔を開閉するように構成された燃料噴射弁において、

5 前記ノズルニードルの前記ノズルボディ側のシート部との接触面に、前記ノズルボディとの摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層を設けたことを特徴とする燃料噴射弁。

2. 前記コーティング層が前記ノズルニードルの全表面に設けられている請求の範囲第1項記載の燃料噴射弁。

10 3. 前記コーティング層がC2コート層である請求の範囲第1項記載の燃料噴射弁。

4. 前記コーティング層がイオン化蒸着法によって作成された非晶質の硬質炭素膜である請求の範囲第1項記載の燃料噴射弁。

5. 前記コーティング層がDLC薄膜として設けられている請求の範囲第1項記載の燃料噴射弁。

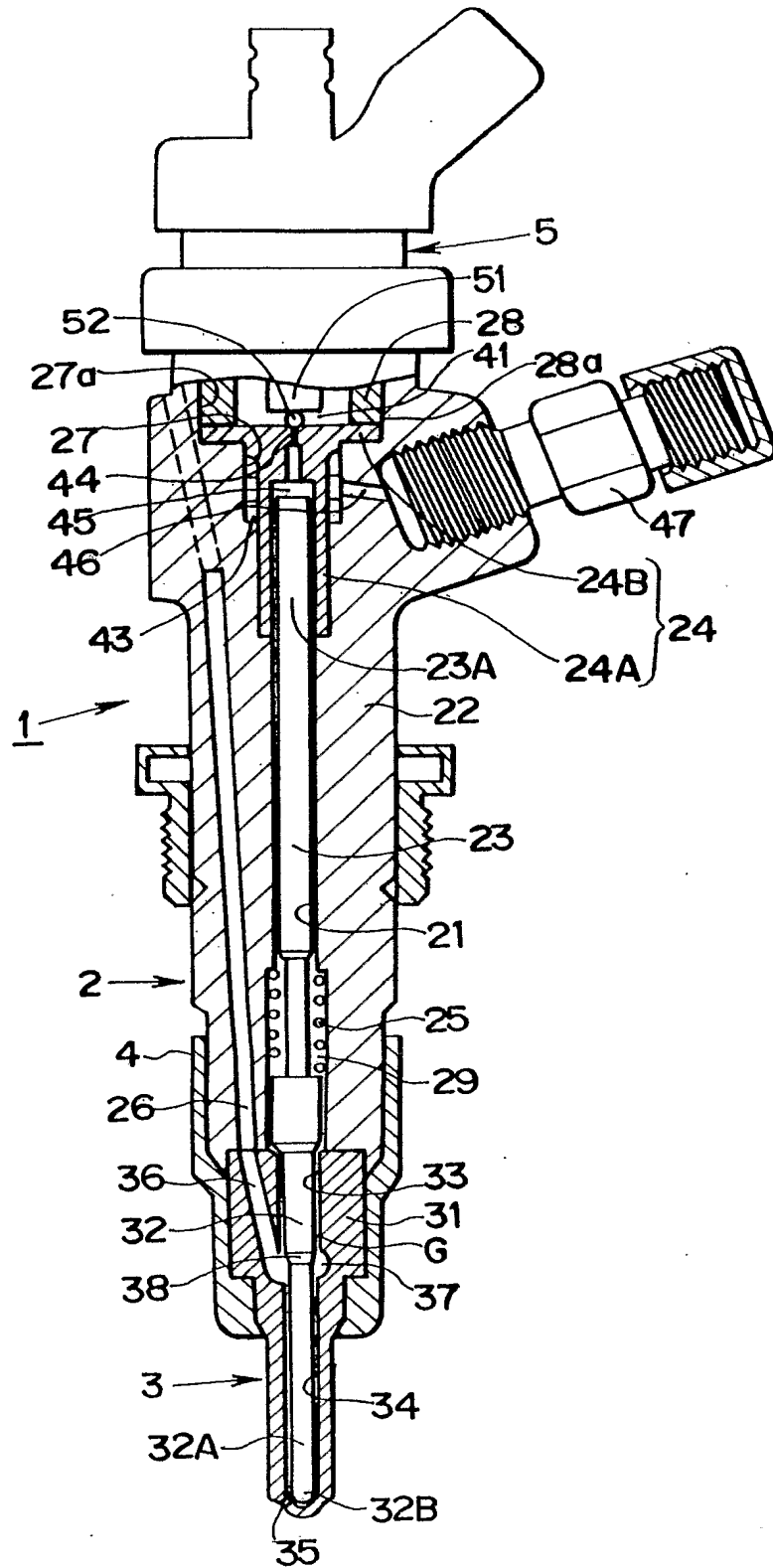
15 6. 前記コーティング層の厚さが、 $0.1\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ である請求の範囲第1、2、3又は4項記載の燃料噴射弁。

7. 前記コーティング層の厚さが、 $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ である請求の範囲第1、2、3又は4項記載の燃料噴射弁。

20 8. 前記コーティング層と前記ノズルボディとの間の摩擦係数が、0.2以下である請求の範囲第1、2、3又は4項記載の燃料噴射弁。

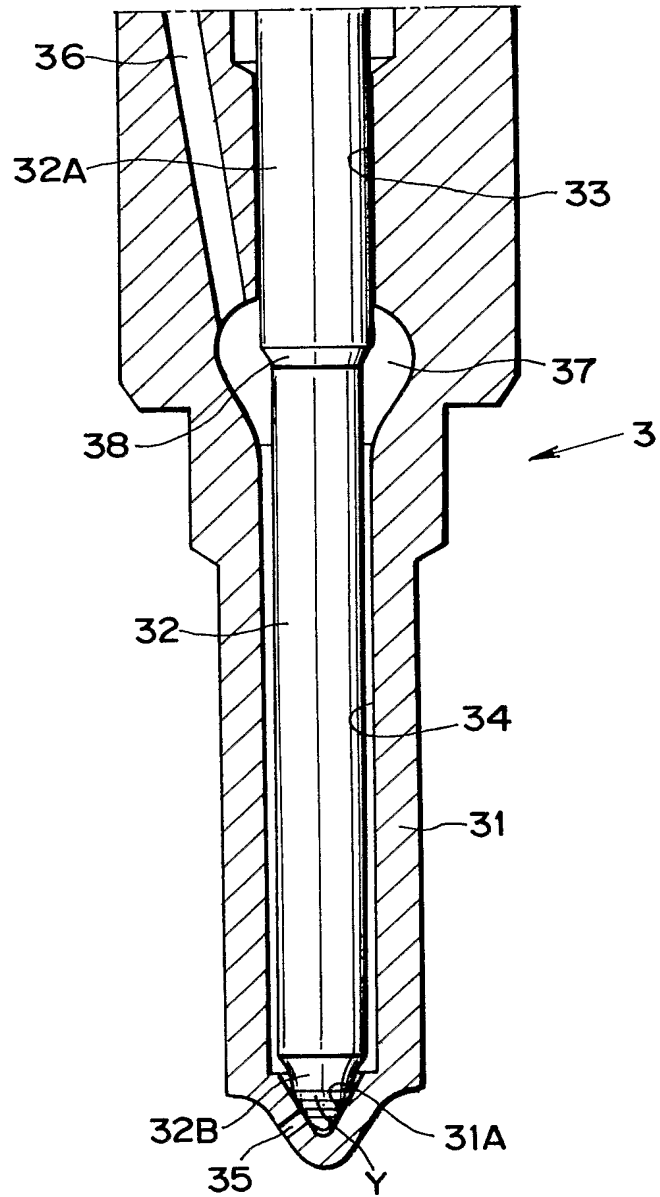
9. 前記コーティング層と前記ノズルボディとの間の摩擦係数が、0.1以下である請求の範囲第1、2、3又は4項記載の燃料噴射弁。

第 1 図



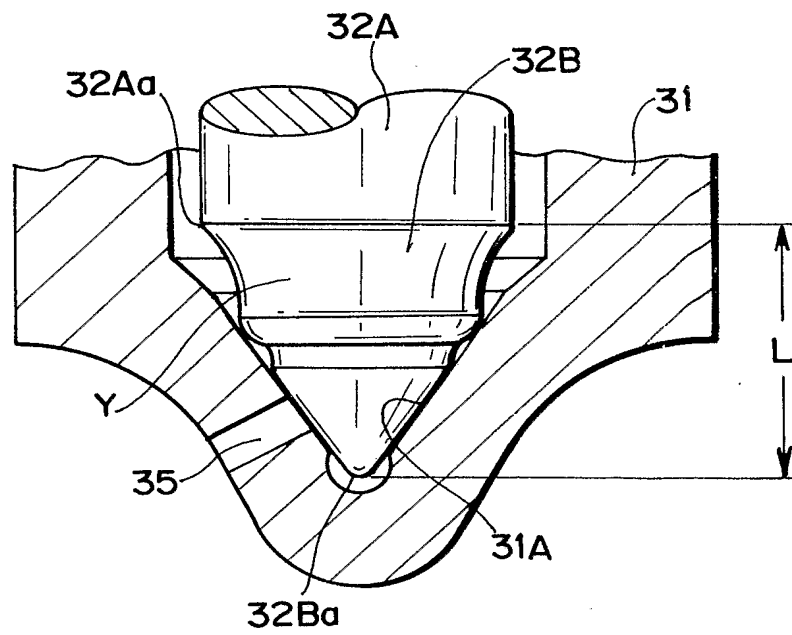
2/4

第 2 図

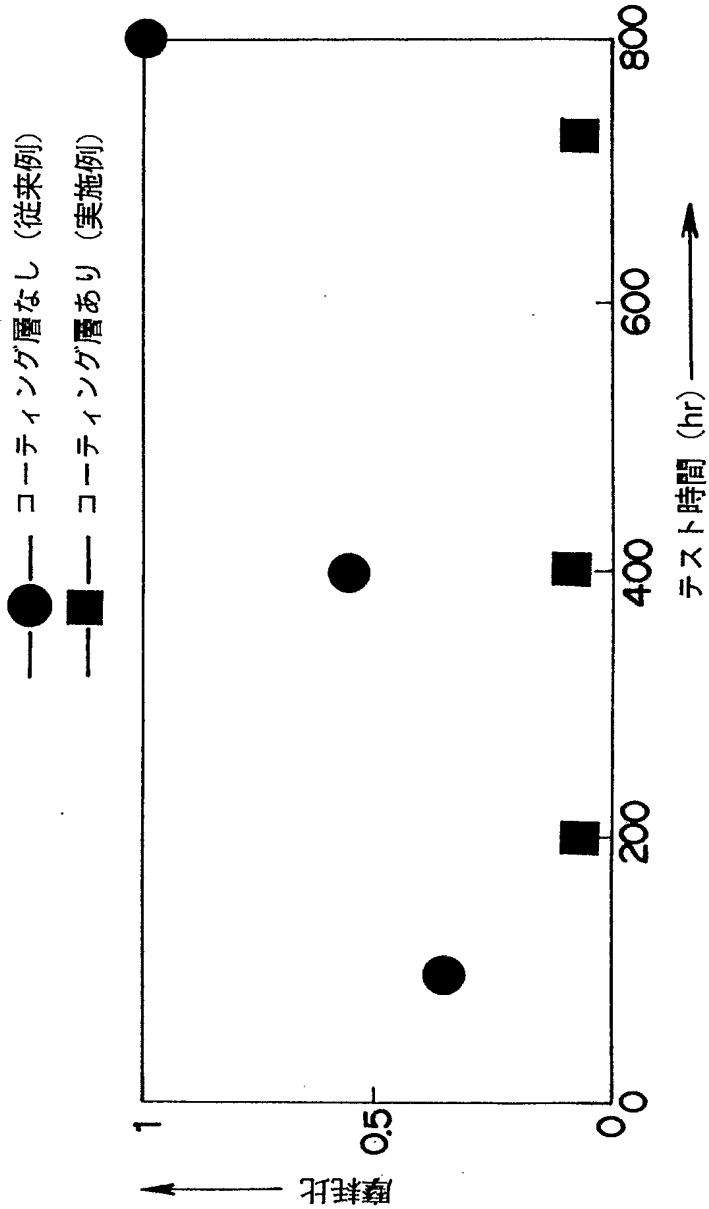


3/4

第 3 図



第 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ F02M61/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X Y | JP 2001-50133 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Car Engineering Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Par. Nos. [0007], [0015]; Fig. 2 & US 6752332 B Column 2, lines 15 to 25; column 3, lines 41 to 65; Fig. 2 & WO 2001/011225 A1 | 1, 2, 5-9 4 |
| X Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 123305/1979 (Laid-open No. 41155/1981) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 April, 1981 (16.04.81), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2, 6-9 4, 5 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 April, 2005 (19.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000716

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X Y | JP 6-346817 A (Kabushiki Kaisha Keihin Seiki Seisakusho), 20 December, 1994 (20.12.94), Par. Nos. [0009], [0010]; Fig. 1 (Family: none) | 1, 2, 6-9 4, 5 |
| Y | JP 2003-148294 A (Hitachi, Ltd.), 21 May, 2003 (21.05.03), Par. No. [0074] & US 2003/0089343 A1 Par. No. [0101] & EP 1310577 A1 | 4, 5 |
| Y | JP 2003-97385 A (Toyota Motor Corp.), 03 April, 2003 (03.04.03), Par. No. [0029] (Family: none) | 4, 5 |
| Y | JP 2002-349745 A (Nippon Soken, Inc., Denso Corp.), 04 December, 2002 (04.12.02), Par. No. [0029]; Fig. 2 (Family: none) | 4, 5 |
| Y | JP 2002-106740 A (Nippon Soken, Inc., Denso Corp.), 10 April, 2002 (10.04.02), Par. No. [0047] & US 2001/0048091 A1 Par. No. [0062] & DE 10136705 A | 4, 5 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000716

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 3
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
It is not clear what "C2 coat" described in Claim 3 is even if the description is taken into account. Therefore, it lacks the disclosure in the meaning of PCT Article 5. Also, it is not adequately supported by the disclosure of the description in the meaning of PCT Article 6. (continued to extra sheet)
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000716

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet (2)

In addition, it lacks the requirement of clearness in PCT Article 6 even if common general technical knowledge in application is taken into account.

| | | |
|---|---|-------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F02M61/16 | | |
| B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F02M61/16 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| X Y | JP 2001-50133 A (株式会社日立製作所, 株式会社日立カーエンジニアリング) 2001.02.23, 段落【0007】、【0015】、第2図 & US 6752332 B 第2欄第15-25行、第3欄第41-第65行、第2図 & WO 2001/011225 A1 | 1, 2, 5-9 4 |
| X Y | 日本国実用新案登録出願54-123305号(日本国実用新案登録出願公開56-41155号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (松下電器産業株式会社) 19 | 1, 2, 6-9 4, 5 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 19. 04. 2005 | 国際調査報告の発送日 17. 5. 2005 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 八板 直人 電話番号 03-3581-1101 内線 3355 | 3G 9429 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|-------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| | 81.04.16, 全文, 全図 (ファミリーなし) | |
| X Y | JP 6-346817 A (株式会社京浜精機製作所) 1994.12.20, 段落【0009】、【0010】、第1図 (ファミリーなし) | 1, 2, 6-9 4, 5 |
| Y | JP 2003-148294 A (株式会社日立製作所) 2003.05.21, 段落【0074】 & US 2003/0089343 A1 段落【0101】 & EP 1310577 A1 | 4, 5 |
| Y | JP 2003-97385 A (トヨタ自動車株式会社) 2003.04.03, 段落【0029】 (ファミリーなし) | 4, 5 |
| Y | JP 2002-349745 A (株式会社日本自動車部品総合研究所, 株式会社デンソー) 2002.12.04, 段落【0029】、第2図 (ファミリーなし) | 4, 5 |
| Y | JP 2002-106740 A (株式会社日本自動車部品総合研究所, 株式会社デンソー) 2002.04.10, 段落【0047】 & US 2001/0048091 A1 段落【0062】 & DE 10136705 A | 4, 5 |

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☒ 請求の範囲 3 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
請求の範囲3に記載の「C2コート」がどのようなものであるのか、明細書の記載を参酌しても不明瞭であるから、PCT第5条の意味での開示を欠き、またPCT第6条の意味での明細書の開示による裏付けを欠いている。さらに、出願時の技術常識を勘案してもPCT第6条における明確性の要件を欠いている。
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。